蝶と蛾 *Lepidoptera Science* **64** (2): 43–49, July 2013

石垣島産キチョウによるシロツメクサの利用

加藤義臣*・橋本沙織・廣木眞達

181-8585 東京都三鷹市大沢3-10-2 国際基督教大学生命科学デパートメント

Use of the clover *Trifolium repens* by the pierid butterfly *Eurema hecabe* from Ishigakijima Island

Yoshiomi KATO*, Saori HASHIMOTO and Masato HIROKI

Department of Life Science, International Christian University, Osawa 3-10-2, Mitaka, Tokyo, 181-8585 Japan

Abstract In Japan, subtropical populations of *Eurema hecabe* usually feed on subtropical legume plants such as *Ormocarpum cochinchinense* and *Cassia surattensis*, but not the clover *Trifolium repens*, which is well known as the host of a related species *Colias erate*. We recently discovered the use of *T. repens* by *E. hecabe* on Ishigakijima Island in the South-western Islands of Japan (Kato and Hirano, 2006). Here, we investigated oviposition response and larval performance between *T. repens* and *C. suratensis* in the laboratory, together with a brief field observation. The results show that female butterflies of *E. hecabe* oviposited on *T. repens*, although the ratio of oviposition on *T. repens* was lower than that on *C. surattensis* in the choice test. In the larval performance test, a smaller pupation ratio and pupal weight were observed among larvae feeding on *T. repens* than among those on *C. surattensis*. In *E. mandarina*, by contrast, oviposition scarcely occurred on clover although larval performance was relatively good. This data suggests that *E. hecabe* is less adaptive to *T. repens* than to native host plants, although this species uses *T. repens* more frequently as a host plant than *E. mandarina* does in the field.

Key words *Eurema hecabe*, *Eurema mandarina*, host plant, Ishigakijima Island, larval performance, oviposition preference, *Trifolium repens*.

序　論

日本産「キチョウ」はこれまで，単一の種として扱われてきたが，筆者らは南西諸島に生息する個体群を調べることにより，成虫の季節型発現や光周反応性（Kato and Handa, 1992; Kato, 2000a），DNAなどの分子解析（野村・加藤，1993; Narita *et al*., 2006），行動レベルでの生殖隔離（Kobayashi *et al*., 2001），雑種不和合性（廣木・加藤，2006）などの一連の研究から，明らかに異なる2種，すなわちキチョウ（ミナミキチョウ）*Eurema hecabe* Linnéとキタキチョウ*E. mandarina* l'Orzaに区別されることを明らかにした（加藤・矢田，2005）．キタキチョウは本州・四国・九州などの温帯域に分布するが，南西諸島などの島々にも生息する．地域によってはキチョウと同所的な分布を示す(Kato and Handa, 1992; Kato, 2000a; Kobayashi *et al*., 2001; 加藤・矢田，2005)．これらの2種は利用する食草種においても明白に異なる（Kato *et al*., 1992; Kato, 2000b）．それゆえ，これらの姉妹種の分化には利用食草への適応が大きく関与している可能性が示唆される．

琉球列島石垣島におけるキチョウの食草はマメ科のハマセンナやモクセンナ，それにアメリカツノクサネムなどである（Kato and Handa, 1992; Kato *et al*., 1992）．特にハマセンナは海岸域，荒れ地や山地など島内の各所に分布しており，主な食草種として利用されている．一方，筆者らは2006年5月，沖縄県石垣市においてシロツメクサ*Trifolium repens*上にキチョウの卵と思われる白色卵を多数見つけたが，雌による産卵は確認できなかった．卵を採取し，シロツメクサで室内飼育したところ，予想どおりキチョウが羽化してきた．それゆえ，石垣島ではキチョウによるシロツメクサの利用が強く示唆される（加藤・平野，2006）．

シロツメクサは日本各地に広く分布し，モンキチョウの食草としてよく知られている（福田ら，1992）が，キチョウ類による利用はほとんど知られていない．それゆえ，キチョウによるシロツメクサ利用は寄主範囲の拡大や進化を考える上で大変興味深い現象と思われる．本研究においては，キチョウのシロツメクサに対する産卵や摂食を野外観察および実験室内において調べた．さらにキタキチョウの産卵並びに摂食実験もあわせて行った．

*Corresponding author. E-mail: kato@icu.ac.jp

*現住所：東京都文京区弥生東京大学大学院生命農学研究科生命多様性研究室

Present address: Laboratory of Biodiversity, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, the University of Tokyo, Yayoi 1-1-1, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8657 Japan
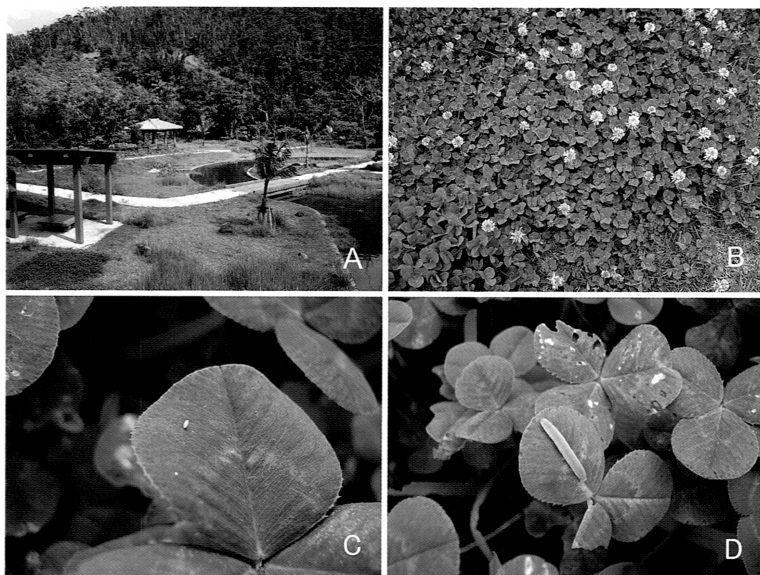
Fig. 1. Field site, the clover *Triforium repens* and early stages of *Eurema hecabe* on Ishigakijima Island.
A: The small park located at the foot of Mt. Omotodake where many patches of clover are found.
B: A patch of a clover with flowers.
C: An egg of *E. hecabe* laid down on a clover leaflet.
D: A larva (4th instar) of *E. hecabe* on a clover leaflet.

材料と方法

野外観察

我々は2008年5月，野外におけるキチョウによるシロツメクサの利用を再確認すべく石垣島 (24.3°N, 124.2°E) を訪れた．観察はバンナ公園入口，於茂登岳山麓，真栄里林道入口などで行った．

室内実験

上述した場所にて採集した複数の雌を生かしたまま実験室に持ち帰り採卵を試みた．採卵には透明なプラスチックカップ（径11 cm, 深さ10 cm）内に，雌とモクセンナ *Cassia surattensis* の切り枝を入れ，10% 砂糖水をしみ込ませた脱脂綿をカップ内に入れ成虫の餌とした．そのようなカップを25°Cの部屋の蛍光灯（20W昼光色）の真下に置き，産卵させた．卵は毎日回収し飼育実験に供した．ふ化した幼虫は25°C・16L–8Dの光周条件下でモクセンナを餌植物として飼育した．実験に用いたモクセンナ葉は温室に植栽されているものを，シロツメクサ葉は大学キャンパス内に自生するものを与えた．

一方，比較のために東京都三鷹市（35.7°N, 139.5°E）の大学キャンパスにおいて採取したキタキチョウ雌成虫を上記と同様にメドハギ *Lespedeza cuneata* の切り枝に産卵させた．幼虫は25°C・16L–8Dの条件下においてメドハギを餌として飼育した．

1) 雌成虫による産卵テスト

羽化後5–7日目のキチョウ雌をネット(径30 cm, 深さ30 cm)内にて雄と交尾させた．産卵テストには2種の方法を用いた．第1は1種のみの植物（モクセンナまたはシロツメクサ）を雌に単独に提示し，第2は2種の植物を同時に雌成虫に提示して選択させた．両実験において使用した雌は産卵経験のない個体とした．第1の単独提示実験では，食草（長さ4–5 cm）を入れた透明のプラスチックカップ（径11 cm, 深さ6 cm）の中に雌成虫を放した．これを25°Cの実験室内の棚におき30Wの白色蛍光灯2本で照明し，4時間後に卵を回収した．第2の選択実験では，透明なアクリルケージ（30 cm × 30 cm × 30 cm）内にモクセンナとシロツメクサを透明なガラスフラスコ（容量50 ml）に水差しにし，ほぼ10 cm離して設置した．これらの植物は長さほぼ7–8 cmに揃え，葉の量も肉眼的に見てほぼ同じとした．このようなケースは25°Cの部屋に置き雌1個体を放した．植物の乾燥を防ぐために時々霧吹き水を噴霧した．実験中は位置効果を避けるために15分おきにその位置を交換した．選択実験では実験開始2時間後に，産みつけられた卵数をカウントし，それぞれの植物に産みつけられた卵の割合（産卵率）を算出した．

キタキチョウについては，使用した植物はメドハギとシロツメクサであり，それ以外の実験条件はキチョウと同様とした．ただし，キタキチョウでは単独提示でもシロツメクサにはほとんど産卵しなかったために，実験は単独提示のみとした．

2) 幼虫の performance テスト

同一雌由来のふ化幼虫を2グループに分け，それぞれ1個体ずつ透明のプラスチックカップ（径9 cm, 深さ5 cm）内で異なる食草を与え，25°C・16L–8Dの条件下で飼育した．用いた植物は，キチョウに関してはモクセンナまたはシロツメクサであり，一方キタキチョウに関してはメドハギまたはシロツメクサとした．葉は劣化を防ぐために，1-2日ごとに新鮮なものと交換した．蛹化率，幼虫ならびに蛹期間，蛹体重（蛹化後1日目に計測），成虫の前翅長を測定した．

Table 1. Ratio and number of eggs laid on each plant by females of two *Eurema* species.

Butterfly species	Plant species	N	Oviposition, %	Egg no. Mean (min-max)
Eurema hecabe	*Cassia surattensis*	15	100	22.3 (4–56)
	Trifolium repens	15	100	13.8 (4–41)
Eurema mandarina	*Lespedeza cuneata*	10	100	20 (6–37)
	Trifolium repens	10	10	0.1 (0–1)
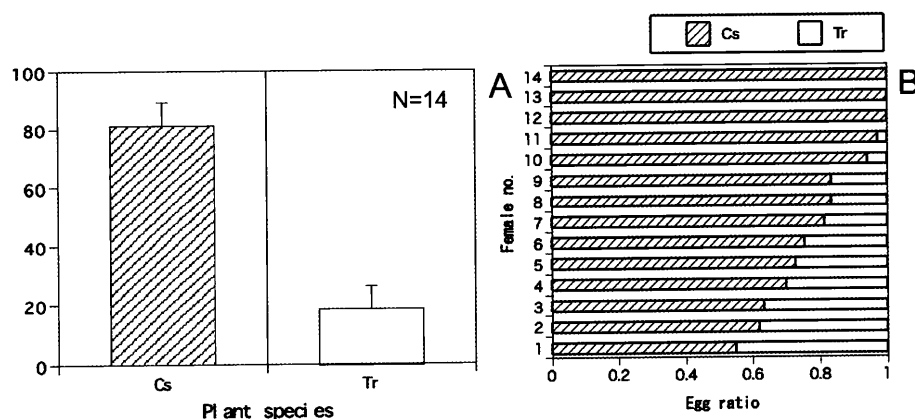
Fig. 2. Oviposition preference of *E. hecabe* from Ishigakijima Island.
A: Total ratio of oviposition. B. oviposition ratio by individual butterflies.
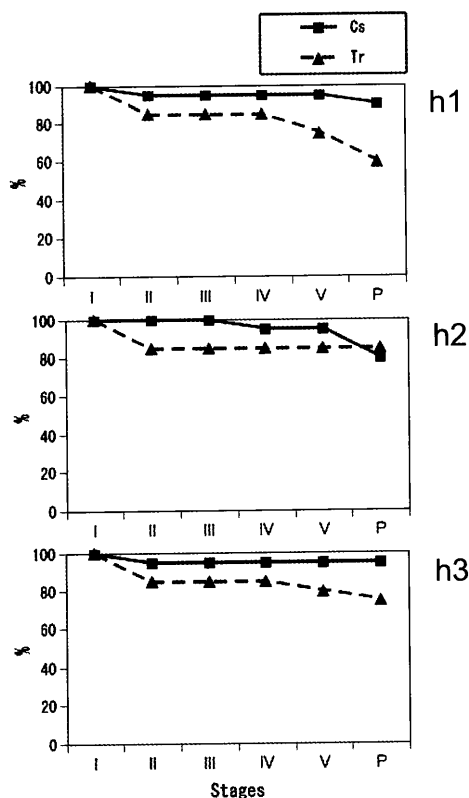
Fig. 3. Survival curves of *E. hecabe* on *Cassia surattensis* or *Trifolium repens*. h1, h2 and h3: Female strains. Sample sizes are 20 each.

結　果

1) 石垣島での野外観察

調査した3カ所のポイントでは，草地に生えるシロツメクサ群落のパッチにおいて卵や幼虫が見いだされた．特に，於茂登岳山麓の公園では，沢山の卵や幼虫，それに群落上を探索し，シロツメクサの葉へ産卵する雌が観察された (Fig. 1)．いずれの生息地も周囲を林に囲まれた草地であり，まわりの林縁には本来の食草であるハマセンナが数本見られた．

2) キチョウでの実験

産卵テスト：単独提示実験ではテストした雌はすべてモクセンナ (*N*=15)，またはシロツメクサ (*N*=15) に産卵した (Table 1)．卵数はモクセンナの方が多い傾向を示した．

一方，選択実験においては，放たれた成虫雌は，モクセンナおよびシロツメクサの植物の回りを飛び，しばしばそれらの植物に着地した．Fig. 2Aに示すように，シロツメクサへの産卵率はモクセンナよりも明らかに低かった (p=0.0001, Wilcoxon's matching pair test)．テストした個体別にみると，雌14個体のうち11個体は両種の植物に産卵したが，残りの3個体はモクセンナにのみ産卵した (Fig. 2B)．

幼虫のperformanceテスト：実験には3個体の雌由来の幼虫を用いた (Fig. 3)．幼虫の生存率はいずれの食草を与えた場合にも齢期の進行とともに少しずつ減少したが，シロツメクサではモクセンナとは対照的に雌系統の違いにより

Table 2. Larval performance on each host plant for three strains of *Eurema hecabe*.

Butterfly strain	Plant species	Larval duration, days	Pupal duration, days	Pupal weight, mg	Forewing length, mm
h1	Cs	22.3±3.4 (18)	11.2±0.7 (17)	132.9±25.2 (18)	20.8±1.7 (17)
	Tr	24.5±4.2 (11)	10.9±0.7 (10)	130.5±24.4 (11)	20.5±1.5 (10)
h2	Cs	21.4±3.7 (16)	11.2±0.7 (16)	131.7±18.2 (16)	20.1±1.4 (16)
	Tr	20.4±0.8 (17)	11.3±0.7 (17)	137.9±8.8 (17)	20.9±0.6 (16)
h3	Cs	24.7±2.1 (19)	11.4±1.0 (19)	167.3±26.3 (19)	22.9±1.4 (19)
	Tr	24.6±5.2 (15)	11.0±1.0 (6)	105.5±23.6 (15)	20.4±2.1 (6)

Cs: *Cassia surattensis*. Tr: *Trifolium repens*. Values show mean ±SD. Numbers in parentheses show sample sizes.
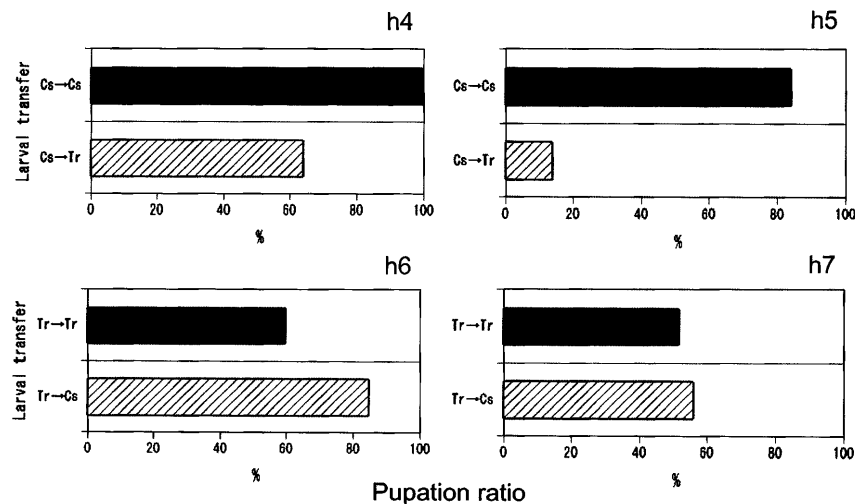
Fig. 4. Pupation ratio in the larval transfer between *C. surattensis* and *T. repens* just after the fourth larval molting. h4, h5, h6 and h7: Female strains. Sample sizes are between 6 and 15 each.

生存率にばらつきが生じた．また，幼虫および蛹期間は両者でほぼ同様であった（Table 2）が，蛹体重と成虫の前翅長についてはシロツメクサ飼育では多少低い値を示した．

次に，5齢への脱皮時から異なる植物へ切り替えの適合性をテストした．Fig. 4に示されているように，モクセンナからシロツメクサに切り換えた場合はモクセンナのみの場合より蛹化率は低くなった．逆に，シロツメクサからモクセンナに切り替えた場合，シロツメクサのみの場合は蛹化率がほぼ60%であったが，切り換えにより蛹化率は上昇した．また，この実験においてはシロツメクサのみの飼育ではいずれの系統でも蛹化率はほぼ60%と低い値を示した．特に，前者の場合幼虫の多くは摂食を開始せず，容器の壁面に付着していた．しかし，2–3日後には摂食を再開した．一方後者の場合には摂食は中断されず，すぐにモクセンナの葉を食べ始めた．幼虫期間に関しては，モクセンナからシロツメクサへの切り換え区だけでなく，その逆の切り替え区の場合にも，蛹化までの期間が延長したが，羽化までの蛹期間はいずれの区でも同様であった（Table 3）．しかし，蛹体重や成虫前翅長はモクセンナからシロツメクサへの切り換えで顕著な低下を示した．

3）キタキチョウでの実験

産卵テスト：メドハギでの産卵実験では，10個体中すべての雌が産卵を行ったが，シロツメクサでの場合は，10個体中1個体のみが産卵したが他の個体は全く産卵しなかった（Table 1）．しかも産んだ場合でも卵数は1個のみであった．

幼虫のperformanceテスト：実験には4雌由来のふ化幼虫を用いた．Fig. 5に示すように，1系統ではシロツメクサで育てた場合，メドハギを与えた場合よりも有意に蛹化率が低かったが，他の3系統では蛹化率は50%以上となった．シロツメクサ飼育による幼虫期間および蛹体重に関しては，Table 4に示すように2系統でメドハギ飼育の場合よりも幼虫期間が長くなり蛹体重が軽くなったが，1系統ではその逆となった．

Table 3. Host plant transfer at the 4th larval molt between *Cassia surattensis* and *Trifolium repens* in *Eurema hecabe*.

Butterfly strain	Plant species	Duration till pupation from larval transfer, days	Pupal duration, days	Pupal weight, mg	Forewing length, mm
h4	Cs	7.4±1.4 (11)	11.9±0.9 (10)	155.0±24.6 (11)	22.1±1.7 (10)
	Cs→Tr	10.3±2.1 (10)	11.6±1.2 (7)	97.3±13.6 (10)	19.2±0.8 (7)
h5	Cs	8.6±1.9 (5)	11.6±0.5 (5)	167.6±18.9 (5)	21.8±1.1 (5)
	Cs→Tr	10.0 (1)	—	93.7 (1)	—
h6	Tr	9.3±1.2 (3)	11.0±0.0 (2)	105.8±17.6 (3)	20.6±0.5 (2)
	Tr→Cs	12.8±3.0 (6)	11.3±1.2 (6)	113.8±18.2 (6)	19.0±2.1 (6)
h7	Tr	9.2±3.2 (5)	11.3±0.5 (3)	126.6±39.1 (5)	22.2±1.2 (3)
	Tr→Cs	12.8±6.2 (5)	11.3±0.5 (3)	118.7±29.7 (5)	21.2±1.2 (3)

Cs: *Cassia surattensis*. Tr: T*rifolium repens*. Values show mean±SD. Numbers in parentheses show sample sizes. Larval transfer was carried out just after the fourth larval molt.
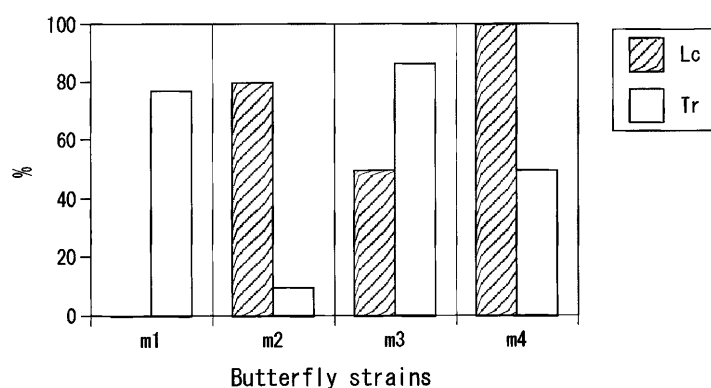
Fig. 5. Pupation ratio of *E. mandarina* on *Lespedeza cuneata* or *T. repens*. m1, m2, m3 and m4: Female strains. *: This test was not performed. Sample sizes are between 10 and 15 each.

議　論

石垣島においてキチョウが食草として利用している植物種は主にハマセンナやモクセンナ，アメリカツノクサネムなどある（Kato and Handa, 1992 など）．一方，シロツメクサへの産卵は加藤・平野（2006）により石垣島真栄里において初めて観察された．今回のフィールド観察は，他の調査地においてもキチョウによるシロツメクサへの産卵やそこでの幼虫の存在を確認した．周辺の林内には本来の食樹であるハマセンナもみられ，これにも卵や幼虫が発見されているので，このような場所からの飛来と思われる．シロツメクサ自身はキチョウの生息する他の亜熱帯の島々，たとえば奄美大島や沖縄本島などでも分布しているが，それへのキチョウの産卵が起こっているかどうかは大変興味深いことであるが，現時点までは報告がない．今後，南西諸島における本種のシロツメクサへの寄主利用拡大の可能性が示唆される．

今回の産卵実験によると，石垣島産キチョウは本来の食草として使われていないシロツメクサのみを与えた場合にはすべての個体が産卵したが，本来の食草（モクセンナ）と選択させると，シロツメクサへ産卵する雌の割合は減り，産卵数も減少したことから現時点ではシロツメクサへの適合性は低かった．しかし，今後キチョウがシロツメクサにその寄主範囲を拡げる可能性を有すると推測される．一方，幼虫での摂食ならびに成長実験により，幼虫の生存率や成長度合も系統によるばらつきはみられたが，シロツメクサではモクセンナの場合よりもより低い傾向を示した．また食草をモクセンナからシロツメクサに切り換えた場合には幼虫の摂食行動の観察からもうかがえる．これらのことから，石垣島のキチョウにおけるシロツメクサへの適応性は本来の食草よりも低いことが示唆される．しかし，系統間でのばらつきがあることから，今後さらにシロツメクサへの適応性を高めてくる可能性も残されている．

シロツメクサ利用に関して近縁種であるキタキチョウにおいて，シロツメクサへの産卵が野外において1例が報告されている（西山，1983）．西山（1983）によると，野外においてシロツメクサに産卵された卵を持ち帰り，シロツメクサで飼育したところ，摂食を続け蛹化したという．一方，本実験においては飼育条件下においてシロツメクサへの産卵はほとんどみられなかった．しかし幼虫の摂食や成長はシロツメクサ上でも比較的良好な傾向を示したが，ばらつきが大きかった．それゆえ，キタキチョウにおいてもシロツメクサの利用は潜在的にありうるが，現時点ではキチョ

Table 4. Larval performance on each host plant for the four strains of *Eurema mandarina*.

Butterfly strain	Plant species	Larval duration, days	Pupal weight, mg
m1	Lc	—	—
	Tr	18.1±2.2 (10)	25.6±2.1 (10)
m2	Lc	17 (1)	30 (1)
	Tr	18.1±2.2 (8)	22.9±0.9 (8)
m3	Lc	17.6±1.4(13)	20±1.0 (13)
	Tr	17.9±1.7 (8)	22.4±1.2 (5)
m4	Lc	14.7±4.4 (5)	22.6±5.0 (5)
	Tr	18.8±1.5 (9)	20.6±1.6 (9)

Lc: *Lespedeza cuneata*. Tr: *Trifolium repens*. Values show mean ±SD. Numbers in parentheses show sample sizes.

ウの場合よりもその可能性はかなり低いものと推測される.

植食性昆虫は, 餌とする植物に生存のみならず分布をも依存している. したがってこの範囲を拡大することにより繁栄が期待できる（本田, 2004). 最近いくつかの昆虫種において, 本来の食草種からシロツメクサへの寄主転換（拡大）が起こっていることが話題となっている. たとえば, ある種のアブラムシは共生細菌の感染により, 本来は利用できないシロツメクサを寄主とすることができる（Tsuchida *et al.*, 2004). また, シルビアシジミ（シジミチョウ科）は本来ミヤコグサを食草として利用しているが, シロツメクサを利用することによりその分布を拡大しつつある (Minohara *et al.*, 2007; Sakamoto *et al.*, 2011). この場合には, 共生細菌であるボルバキアの感染が知られているので, 食性転換に重要な関与をする可能性も考えられる. 石垣島産キチョウの場合にもボルバキアの感染が報告されている（Hiroki *et al.*, 2004）ので, その関与がシロツメクサ利用と何らかの関係があるかもしれない. 今後の課題である.

謝 辞

本研究を行うにあたり, 野外での情報や採集において蓑原茂氏および入野佑史氏に大変お世話になりました. また英文校閲についてはR. W. リッジ博士にお世話になりました. この場を借りて深謝致します.

引用文献

福田晴夫・浜　栄一・葛谷　健・高橋昭一・田中　蕃・田中洋・若林守男・渡辺康之, 1992. 日本蝶類生態図鑑 1. xxii, 272 pp., 64 pls. 保育社, 大阪.

廣木眞達・加藤義臣, 2006.「キチョウ」2種の間に存在する生殖隔離機構. 昆虫と自然 **41** (5): 9–12.

Hiroki, M., Y. Tagami, K. Miura and Y. Kato, 2004. Multiple infection with *Wolbachia* inducing different reproductive manipulations in the butterfly *Eurema hecabe*. *Proc. Royal Soc. Lond.* **271B**: 1751–1755.

本田計一, 2004. 食性と寄主選択. 本田計一・加藤義臣 (編) 蝶の生物学. pp. 255-301. 東京大学出版会, 東京.

Kato, Y., 2000a. Overlapping distribution of two types of the butterfly *Eurema hecabe* differing in the expression of seasonal morphs on Okinawa-jima Island. *Zool. Sci.* **17**: 539–547.

Kato, Y., 2000b. Host-plant adaptation in two sympatric types of the butterfly *Eurema hecabe* (L.) (Lepidoptera: Pieridae). *Entomol. Sci.* **3**: 459–463.

Kato, Y. and H. Handa, 1992. Seasonal polyphenism in a subtropical population of *Eurema hecabe* (Lepidoptera, Pieridae). *Jpn. J. Entomol.* **60**: 305–318.

加藤義臣・平野　翔, 2006. 石垣島においてクローバーを食べるキチョウを発見. 蝶研フィールド **21**(10): 26-27.

加藤義臣・矢田　脩, 2005. 西南日本および台湾におけるキチョウ2型の地理的分布と分類学的位置. 蝶と蛾 **56**: 171–183.

Kato, Y., M. Hiroki and H. Handa, 1992. Interpopulation variation in adaptation of *Eurema hecabe* (Lepidoptera, Pieridae) to host plant. *Jpn. J. Entomol.* **60**: 749–759.

Kobayashi, A., M. Hiroki and Y. Kato, 2001. Sexual isolation between two sympatric types of the butterfly *Eurema hecabe*. *J. Insect Behav.* **14**: 353–362.

Minohara, S., S. Morichi, N. Hirai and M. Ishii, 2007. Distribution and seasonal occurrence of the lycaenid, *Zizina emelina* (de l' Orza) (Lepidoptera, Lycaenidae), around the Osaka International Airport, central Japan. *Trans. Lepid. Soc. Japan* **58**: 421–432.

Narita, S., M. Nomura, Y. Kato and T. Fukatsu, 2006. Genetic structure of sibling butterfly species affected by Wolbachia infection sweep: evolutionary and biogeographical implications. *Mol. Ecol.* **15**: 1095–1108.

西山　隆, 1983. キチョウの食草シロツメクサ（クローバー）. 月刊むし (148): 28–29.

野村昌史・加藤義臣, 1993. アロザイムによるキチョウの種内変異の解析. 昆虫と自然 **28**(19): 15–18.

Sakamoto, Y., N. Hirai, T. Tanikawa, M. Yago and M. Ishii, 2011. Infection by two strains of *Wolbachia* and sex ratio distortion in a population of the endangered butterfly *Zizina emelina* (Lepidoptera: Lycaenidae) in northern Osaka Prefecture, central Japan. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **104**: 483–487.

Tsuchida, T., R. Koga and T. Fukatsu, 2004. Host plant specialization governed by facultative symbiont. *Science* **303**: 1989.

Summary

1) In Japan, subtropical populations of *Eurema hecabe* usually use subtropical legume plants such as *Ormocarpum cochinchinense* and *Cassia surattensis*, but not the clover *Trifolium repens*, which is well-known as a host plant of a related species *Colias erate*. However, use of a clover by *E. hecabe* was found on Ishigakijima Island (Kato and Hirano, 2006). In the present study, oviposition response and larval performance between *T. repens* and *C. suratensis* were investigated in the laboratory together with a brief field observation.
2) At several points of Ishigakijima Island, ovipositing females of *E. hecabe* were observed on patches of *T. repens*. Many larvae in addition to eggs were also found on the plant.
3) In laboratory experiments, all females tested oviposited on *T. repens* when each female was exposed to clover alone. However, when both *T. repens* and *C. surattensis* were simultaneously available to females, the oviposition ratio was lower on *T. repens* than on *C. surattensis*.
4) For the larval performance test, a smaller pupation ratio and pupal weight were observed on *T. repens* than on *C. surattensis*.
5) In *E. mandarina*, by contrast, oviposition scarcely occurred on clover although larval performance was relatively good.
6) This suggests that *E. hecabe* is less adaptive to *T. repens* than to native host plants, although this species uses *T. repens* more frequently than *E. mandarina*.

(Received November 19, 2012. Accepted March 7, 2013)